

Pelatihan Pembuatan Kit Praktikum Fisika Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno di SMK Negeri 9 Muaro Jambi

Tika Restianingsih¹, Nurhidayah¹, Jesi Pebralia¹, Rista Mutia Anggraini¹

¹Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

Corresponding Author: tika.restianingsih@unja.ac.id

Artikel masuk: 18 Oktober 2023; Artikel diterima: 12 Desember 2023; Artikel terbit: 25 Desember 2023

Abstract

Arduino uno microcontroller is an open source based integrated circuit device that can be easily obtained, relatively cheap, accessible, and low power consumption. It can be applied to design practicum kits related to electronics and electricity. Our community service activity was holding a workshop on making practicum kits based on the Arduino Uno microcontroller for teachers at SMK Negeri 9 Muaro Jambi. The program was carried out through three stages, firstly, observation and survey, next was planning and preparation, and the last one was training. The themes of the chosen practicum kits were the LED turning-on program, distance measuring program, fire detection program, and temperature and humidity measurement. Each of the kits was equipped with the sets needed for practicum, such as Arduino Uno, jumper cables, LEDs, breadboard/protoboard, resistors, USB cables, sensors, etc. The practicum guide book contained the objectives of the practicum, tools and materials used, programming language commands to be uploaded, as well as work steps and evaluations. Workshop was carried out by a lecture about arduino uno microcontroller and demonstration of how to operate practicum kits. During the demonstration activity, the teachers were enthusiastically discussed and asked questions about Arduino Uno microcontroller as a practicum kit.

Keywords: *arduino uno microcontoller, practicum kits, workshop*

Abstrak

Mikrokontroler arduino uno adalah perangkat sirkuit terintegrasi berbasis open source yang dapat dengan mudah diperoleh serta harga yang relatif murah, mudah digunakan dan konsumsi daya rendah. Perangkat ini dapat diterapkan untuk membuat kit praktikum yang berhubungan dengan elektronika dan kelistrikan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah mengadakan pelatihan pembuatan kit praktikum berbasis mikrokontroler arduino uno kepada para guru di SMK Negeri 9 Muaro Jambi. Program pengabdian dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu observasi dan survey lokasi, persiapan dan perencanaan, dan pelaksanaan pelatihan. Tema kit praktikum yang dipilih adalah program menyalakan LED, program pengukur jarak, program pendeteksi api, serta pengukuran suhu dan kelembaban. Masing-masing KIT dilengkapi dengan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum, seperti Arduino uno, kabel jumper,

LED, breadboard/protoboard, resistor, kabel USB, sensor, dan lain-lain. Modul praktikum berisi tentang tujuan praktikum, alat dan bahan yang digunakan, perintah bahasa pemrograman yang akan diupload, serta langkah kerja dan evaluasi. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan pemberian materi tentang mikrokontroler arduino uno dan demonstrasi dari penggunaan kit praktikum. Selama kegiatan demonstrasi, para guru antusias berdiskusi dan bertanya tentang penggunaan mikrokontroler arduino uno sebagai kit praktikum.

Kata Kunci: mikrokontroler arduino uno; kit praktikum; pelatihan

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat dan ditunjukkan dengan penggunaan media dan alat elektronik di berbagai sektor dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemajuan teknologi yang cukup nyata adalah bidang pemrograman dan perkembangan instrumentasi. Mikrokontroler adalah rangkaian listrik sirkuit terintegrasi untuk melakukan operasi secara spesifik.

Salah satu mikrokontroler dengan ukuran yang cukup kecil dan mudah digunakan adalah mikrokontroler arduino Uno. Arduino uno adalah mikrokontroler berbasis *open source* yang dapat dengan mudah diperoleh. Mikrokontroler memiliki konsumsi energi yang sangat rendah, reuseable, dan ekonomis (Kondaveeti, *dkk.* 2021). Mikrokontroler Arduino uno awalnya digunakan untuk para ahli dan siswa mengembangkan alat yang bisa berinteraksi dengan lingkungan menggunakan sensor Microcontroller Arduino Uno memiliki banyak kelebihan, diantaranya harga yang relatif murah, mudah digunakan, konsumsi daya rendah, dan banyak library yang tersedia sehingga memudahkan dalam bereksperimen. (Ismailov, *dkk.* 2022).

Kelebihan ini menjadikan Arduino Uno sebagai alternatif untuk membuat rangkaian listrik berbasis digital sehingga menghindari terjadinya kesalahan dalam rangkaian. Rangkaian listrik terintegrasi menggunakan mikrokontroler arduino uno dapat diterapkan untuk membuat kit praktikum yang berhubungan dengan elektronika dan kelistrikan. Kegiatan praktikum merupakan praktik nyata yang dilakukan oleh siswa untuk menerapkan teori yang dipelajari.

Penggunaan kit praktikum pada kegiatan praktikum sangat berpengaruh dalam meningkatkan pemahaman para siswa. Pelatihan penggunaan kit praktikum kepada para guru sendiri dapat meningkatkan keterampilan dalam merancang dan mengembangkan kit praktikum. Seperti pelatihan kit praktikum IPA kepada guru IPA di SMP di Kabupaten Serang (Pursitasari, *dkk.* 2023), pelatihan penggunaan kit fisika kepada guru fisika SMA/MA di Lombok Tengah (Syahidi, *dkk.* 2022), dan pelatihan kit praktikum IPA kepada guru SD/MI di kota Banjarmasin (Arifuddin, *dkk.* 2022)

Selanjutnya, mikrokontroler arduino uno juga dapat digunakan sebagai seperangkat kit

praktikum karena praktis, fleksibel, murah, dan berbasis digital. Pelaksanaan kegiatan praktikum secara daring dengan memanfaatkan mikrokontroler arduino Mega dan Raspberri PI telah memudahkan mahasiswa dan dosen dalam kegiatan belajar selama pandemi (Utama, *dkk.* 2022). Pelatihan pembuatan seperangkat kit praktikum (SKP) dengan memanfaatkan mikrokontroler dan pemrograman Bascom AVR pada mahasiswa calon guru fisika juga memberikan kontribusi yang cukup nyata dan membantu kegiatan perkuliahan mata kuliah elektronika dasar (Arifin, *dkk.* 2018).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah Sekolah menengah yang menerapkan praktikum lebih banyak dibanding teori. Penggunaan kit praktikum akan lebih dibutuhkan bagi siswa pada jenjang SMK. Pengembangan trainer kit mikrokontroler arduino uno berbasis *Internet of Things* (IoT) pada kegiatan belajar mengajar mata pelajaran sistem kontrol di SMK Negeri 1 Jenengan, Ponorogo menunjukkan validitas kelayakan sangat layak dengan *rating trainer* mencapai 91,67 % (Wardiyanto dan Yundra, 2019). Penelitian lain oleh Nahrowi, *dkk* (2020) mengembangkan trainer kit berbasis mikrokontroler Atmega16 pada mata pelajaran mikrokontroler di sebuah sekolah kejuruan. Hasil validasi kelayakan menunjukkan sangat layak dengan skor 81. Selanjutnya, media

trainer kit sensor arduino uno sebagai penunjang praktikum pada mata pelajaran teknik pemrograman di SMKN 1 Driyorejo juga berhasil dikembangkan dengan kategori valid dan efektif meningkatkan hasil belajar siswa (Setyawarhana, *dkk.* 2022).

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini, penulis mengadakan pelatihan pembuatan kit praktikum berbasis mikrokontroler arduino uno kepada guru di SMK Negeri 9 Muaro Jambi. SMK Negeri 9 merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan di Kabupaten Muaro Jambi. Prasarana laboratorium di bidang kelistrikan yang tersedia di sekolah ini menggunakan kabel dan perangkat listrik konvensional. Sedangkan untuk kit praktikum pada eksperimen kelistrikan sederhana yang praktis belum tersedia. Oleh karena itu, pada kegiatan ini akan dibuat kit praktikum berbasis mikrokontroler arduino uno beserta modul pengantar praktikum untuk eksperimen elektronika yang berbasis digital.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Pelaksanaan kegiatan pendampingan pembuatan kit praktikum fisika berbasis microcontroller arduino uno terdiri dari tiga tahapan, yaitu observasi dan survey lokasi, persiapan dan perencanaan, dan pelaksanaan pelatihan. Penjelasan lengkap mengenai tahapan ini adalah sebagai berikut.

Observasi dan Survey Lokasi

Pada tahap ini, tim pengabdian masyarakat melakukan survei lokasi ke SMK Negeri 9 Muaro Jambi dan pengamatan keadaan di lokasi pengabdian. Dalam kegiatan observasi, tim akan mendiskusikan kebutuhan kit praktikum fisika berbasis microcontroller yang dibutuhkan, tujuan dari pembuatan kit, serta sumber daya yang tersedia. Hasil dari pengamatan ini akan dijadikan dasar bagi tim pengabdian untuk membuat persiapan dan perencanaan kegiatan pelatihan yang akan dilaksanakan.

Persiapan dan perencanaan

Berdasarkan hasil pengamatan saat survei ke lokasi, terdapat sekitar 50 guru aktif yang bekerja di SMKN 9 Muaro Jambi. Jurusan yang menerapkan praktikum kelistrikan adalah jurusan Teknik Instalasi Listrik dan Teknik Kendaraan Ringan. Pada kedua jurusan tersebut, belum ada kit praktikum kelistrikan yang digunakan. Selanjutnya, tim pengabdian melakukan perencanaan, yaitu desain dan peragaan kit praktikum mikrokontroler arduino uno yang akan didemonstrasikan saat pelatihan.

Pada tahap perencanaan ini, tim pengabdian akan menulis modul panduan praktikum berbasis mikrokontroler arduino uno. Modul ini akan berisi beberapa kit praktikum berbasis mikrokontroler arduino uno yang akan dilakukan pada saat pelaksanaan pelatihan.

Pelatihan

Kegiatan pelatihan akan dilaksanakan di auditorium SMK Negeri 9 Muaro Jambi yang dihadiri oleh kepala sekolah dan para guru. Pada kegiatan pelatihan ini, para peserta akan diberikan materi tentang mikrokontroler arduino uno. Selanjutnya akan dilakukan demonstrasi dan peragaan penggunaan kit praktikum berbasis mikrokontroler arduino uno berdasar pada modul panduan praktikum yang sudah dibuat. Pada sesi demonstrasi ini juga akan disertai dengan tanya jawab antara peserta dan tim pengabdian. Setelah selesai kegiatan pelatihan, modul praktikum beserta kit praktikum akan diberikan kepada pihak SMK Negeri 9 Muaso Jambi untuk selanjutnya dapat digunakan sebagaimana mestinya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan praktikum di SMK Negeri 9. SMK Negeri 9 merupakan sekolah yang melakukan beberapa tema praktikum, salah satunya adalah tentang kelistrikan. Peralatan yang tersedia di sekolah tersebut masih menggunakan peralatan manual, seperti menghubungkan kabel-kabel dengan sumber listrik secara manual dan tanpa papan rangkaian listrik. Oleh karena itu diperkenalkan dan dibuatkan suatu KIT praktikum menggunakan Arduino yang harapannya dapat mendukung kegiatan

praktiku dan menjadi solusi dari permasalahan yang ada.

Gambar 1 adalah gambar kit praktikum berbasis Arduino UNO yang dibuat berdasarkan kebutuhan dengan beberapa tema. Adapun topik yang dipilih untuk dapat dieksperimenkan diantaranya adalah program menyalakan LED, program pengukur jarak, program pendeteksi api, serta pengukuran suhu dan kelembaban. Masing-masing KIT dilengkapi dengan alat dan bahan yang memungkinkan untuk dijalankan topik tersebut. Komponen yang ada pada kit diantaranya adalah, Arduino UNO, kabel jumper, LED 3, breadboard/protoboard, resistor, kabel USB, sensor, dan lain-lain.



Gambar 1. KIT Praktikum Arduino Uno

Selain KIT praktikum Arduino Uno, keluaran dari pengabdian kepada masyarakat ini juga dilengkapi dengan modul praktikum. Modul praktikum berisi tentang tujuan praktikum, alat dan bahan yang digunakan, perintah yang akan diupload, serta langkah

kerja dan evaluasi. Modul praktikum menjadi komponen penting untuk melengkapi kit yang telah disiapkan agar mempermudah proses praktikum serta dapat menjadi acuan para guru dalam membimbing siswa.



Gambar 2. Cover modul praktikum Arduino Uno

Sebagai tindak lanjut kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diadakan sebuah pelatihan yang berisi tentang pemberian materi penggunaan KIT praktikum, dan pembimbingan langsung di kelas atau demonstrasi dari penggunaan alat. Pemberian materi bertujuan untuk memperkenalkan Arduino Uno secara umum, aplikasi Arduino Uno, serta fungsi dari komponen yang ada di KIT Arduino Uno. Selain itu diperkenalkan pula aplikasi tambahan yang harus dimiliki praktikan agar dapat menjalankan Arduino Uno sesuai dengan topik yang diinginkan.

Kegiatan demonstrasi dilakukan untuk memberikan gambaran secara langsung mengenai penggunaan KIT Arduino Uno serta modul praktikum. Pada kegiatan ini terdapat pula sesi diskusi antara dosen dan peserta pelatihan. Gambaran kegiatan pemberian materi dan demonstrasi dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Selama kegiatan berlangsung, terlihat antusiasme dari peserta pelatihan. Penggunaan komponen yang sederhana dan aplikasinya yang luas menimbulkan banyak topik pembahasan baru untuk didiskusikan.



Gambar 3. Pemberian materi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah melakukan urutan kegiatan untuk mencapai tujuan, yakni memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi mitra. Adapun permasalahan tersebut terkait pelaksanaan praktikum yang masih manual dan diharapkan bisa menggunakan alat yang lebih *up to date*. Urutan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Negeri 9 ini adalah tahap pertama berupa penyusunan modul dan KIT praktikum fisika, tahap kedua yaitu

pemberian materi penggunaan KIT praktikum, dan tahap ketiga berupa pembimbingan langsung di kelas selama workshop berlangsung. Pemberian materi penggunaan KIT praktikum merupakan kegiatan yang dilakukan berdasarkan modul praktikum yang telah disusun sebelumnya.



Gambar 3. Kegiatan Demonstrasi

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan di SMK Negeri 9 Muaro Jambi. Adapun kegiatan ini terdiri dari tiga tahap diantaranya penyusunan modul dan KIT praktikum fisika, pemberian materi penggunaan KIT praktikum, dan pembimbingan langsung di kelas selama workshop berlangsung. Adapun keluaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini

adalah berupa KIT praktikum dan modul praktikum. KIT dan modul tersebut memungkinkan untuk dilangsungkan beberapa topik praktikum, diantaranya program menyalakan LED, program pengukur jarak, program pendeteksi api, serta pengukuran suhu dan kelembaban.

Saran

Adapun saran dari kegiatan ini adalah perlunya mengembangkan tema-tema lain dari praktikum menggunakan Arduino Uno ini mengingat luasnya aplikasi dari Arduino Uno dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya di dunia pendidikan.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian mengucapkan terimakasih atas bantuan dana PNPB Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak SMK Negeri 9 Muaro Jambi yang telah bersedia bekerja sama pada kegiatan pengabdian masyarakat ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

Arifin, S., Suhadi, dan Jhoni, M. (2018). Pembuatan seperangkat kit praktikum (SKP) berbasis mikrokontroler dan pemrograman Bascom AVR. *JUSIFO: Jurnal Sistem Informasi*, 4(1), 99-104.

Arifuddin, M., Mahardika, A.I., Mastuang, Ashari, A., Muda, A.A.A., dan Fitriani,

N. (2022). Pelatihan penggunaan kit praktikum IPA untuk guru SD/MI sederajat di kota Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 276-281.

Ismailov, A. S. dan Jo'rayev, Z. B. (2022), Study of arduino microcontroller board. *Science and Education Scientific Journal*, 3(3), 172-179.

Kondaveeti, H.K., Kumaravelu, N.K., Vanambathina, S.D., Mathe, S.E., dan Vappangi, S. 2021. A systematic literature review on prototyping with Arduino: Applications, challenges, advantages, and limitations. *Computer Science Review* Vol.40. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100364>.

Nahrowi, D., Aribowo, D., dan Hamid, M.A. (2020). Pengembangan trainer kit mikrokontroler Atmega16 untuk sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17(2), 145-155.

Pursitasari, I.D., Permanasari, A., Rubini, B., Ardianto, D., Heliawati, L., Nulhakim, L., Kurniasih, S., dan Taufik, N. Pelatihan penyusunan desain praktikum dan penggunaan kit praktikum IPA bagi guru IPA SMP di Kabupaten Serang. *Jurnal Abdinus*, 7(2), 516-530.

- Setyawarhana, B.Y., Anifah, L., Sumbawati, M.S., dan Sulistiyo, E. (2022), pengembangan media trainer kit sensor arduino uno sebagai media penunjang praktikum pada mata pelajaran teknik pemrograman di SMKN 1 Driyorejo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(1), 1-9.
- Syahidi, K., Sarifuddin, Novianti, B.A., dan Juandi, T. (2022). Pelatihan penggunaan kit Fisika bagi guru fisika SMA/MA di Lombok Tengah. *MARTABE:Jurnal pengabdian Masyarakat*, 5(2), 780-786.
- Utama, J., Rahajoeningroem, T., dan Firmansyah, Y. (2022). Rancang bangun kit pembelajaran mikrokontroler arduino untuk menunjang pelajaran jarak jauh menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 12(2), 131-148.
- Wardiyanto, M.F. dan Yundra, E. (2019). Pengembangan trainer kit mikrokontroler arduino uno berbasis IoT sebagai media penunjang pembelajaran pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram di SMK Negeri 1 Jenengan Ponorogo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8(1), 139-148.